

# 特許協力条約

PCT

REC'D 28 NOV 2005

WIPO

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)  
[PCT36 条及び PCT 規則 70]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-04T-162	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/010296	国際出願日 (日.月.年) 20.07.2004	優先日 (日.月.年) 22.07.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. <b>F02G1/053</b> (2006.01), <b>F02G1/043</b> (2006.01), <b>F25B9/14</b> (2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社		

- この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
  - ☒ 附属書類は全部で 7 ページである。
    - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)
    - ☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
  - ☐ 電子媒体は全部で \_\_\_\_\_ (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。  
(実施細則第 802 号参照)
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
  - ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
  - ☐ 第 II 欄 優先権
  - ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
  - ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
  - ☒ 第 V 欄 PCT35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
  - ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
  - ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
  - ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 11.05.2005	国際予備審査報告を作成した日 07.11.2005	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 植村 貴昭	3T 3019
電話番号 03-3581-1101 内線 3395		

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

Best Available Copy

## 第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願  
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文  
☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))  
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))  
☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 4-10 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの

第 1-3/1 \_\_\_\_\_ ページ\*、11.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 1-3 \_\_\_\_\_ 項\*、11.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ 項\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-5 \_\_\_\_\_ 図、出願時に提出されたもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☒ 請求の範囲 第 4-6 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ

☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項

☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、  
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲 1, 3	有
	請求の範囲 2	無
進歩性(IS)	請求の範囲 1, 3	有
	請求の範囲 2	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲 1-3	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 2003-50058 A (シャープ株式会社)  
2003.02.21、図1 (ファミリー無し)

請求の範囲1

文献1には、回転防止手段が記載も示唆もされていない。

請求の範囲2

文献1の発明は、図1で上方向にはピストン3がある範囲を越えて移動できない。よって、文献1には、ピストンの往復運動範囲を定める移動制限手段が記載されていると認められる。

したがって、新規性及び進歩性がない。

請求の範囲3

文献1には、ピストンと移動制限手段との間に衝撃緩衝用の弾性体が記載も示唆もされていない。

## 明 細 書

### スターリング機関

### 技術分野

[0001] 本発明はスターリング機関に関する。

### 背景技術

[0002] スターリング機関は、フロンでなくヘリウム、水素、窒素などを作動ガスとして用いるので、オゾン層の破壊を招くことのない熱機関として注目を集めている。特許文献1-4にスターリング機関の例を見ることができる。

特許文献1:特開2000-337725号公報(第2-4頁、図1-4)

特許文献2:特開2001-231239号公報(第2-4頁、図1-4)

特許文献3:特開2002-213831号公報(第3-4頁、図1)

特許文献4:特開2002-349347号公報(第5-6頁、図1-4)

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0003] スターリング機関については、性能向上やコストダウンのための研究が盛んに進められている。

[0004] 本発明は上記事項に鑑みてなされたものであり、部品点数削減により構造を簡素化し、コストダウンを図ることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するため、本発明ではスターリング機関を次のように構成する。すなわち、圧縮空間と膨張空間の間でシリンダ内を移動するディスプレイサと、動力源によってシリンダ内を往復運動するピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、前記ピストンの共振発生用スプリングを無くするとともに、前記ピストンが前記シリンダの中で軸線まわりに回転するのを防止する回転防止手段を設ける。

[0006] この構成によると、ピストンに対してはスプリングを用いないので、部品点数が減る。部品点数削減により部品コストが下がる他、ピストンをスプリングに連結する際のピスト

ンの径方向のセンタリング工程が不要となって組立コストも下がる。部品点数が減って構造が

簡素化された分、故障も少なくなる。

- [0007] 上記構成に加え、ピストンがシリンダの中で軸線まわりに回転するのを防止する回転防止手段を設けたことにより、次のような効果がもたらされる。
- [0008] ピストンを往復運動させていると作動ガスは圧縮空間からシリンダの外側のバウンス空間へと流れるので、バウンス空間と圧縮空間との圧力バランスを保つため、往復運動のあるタイミングで作動ガスがバウンス空間から圧縮空間へと戻る戻り流路を形成しておく必要があるが、ピストンがシリンダの中で軸線まわりに回転しないようにすることにより、戻り通路は確実にその機能を果たす。
- [0009] また本発明は、圧縮空間と膨張空間の間でシリンダ内を移動するディスプレイサと、リニアモータによってシリンダ内を往復運動するピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、前記ピストンの共振発生用スプリングを無くすとともに、前記ピストンのバウンス空間側への移動範囲を定める移動限定手段を設ける。
- [0010] この構成によると、ピストンに対してはスプリングを用いないので、部品点数が減る。部品点数削減により部品コストが下がる他、ピストンをスプリングに連結する際のピストンの径方向のセンタリング工程が不要となって組立コストも下がる。部品点数が減って構造が簡素化された分、故障も少なくなる。また移動限定手段の存在により、スプリングによる拘束のなくなったピストンがシリンダからバウンス空間にとび出すのを防ぐことができる。
- [0011] スターリング機関の動力源としてリニアモータを用いたのは、クランクとコネクティングロッドのような運動変換機構を用いることなくピストンを往復運動させることができ、高効率であるからである。
- [0012] このようにリニアモータを動力源とする場合において、リニアモータのマグネットが磁気回路中に在中維持されるようにピストンの往復移動範囲を定めることにより、リニアモータのマグネットが磁気回路中に在中維持されるという作用がもたらされる。
- [0013] また本発明は、上記構成のスターリング機関において、前記ピストンと移動限定手段との間に衝撃緩衝用の弾性体を配置する。

- [0014] この構成によると、ピストンが万一移動限定手段に衝突したとしてもその衝撃を緩和し、騒音の発生や機構の破損を防ぐことができる。前記弾性体として一般的な機械部品であるオーリングを使用すれば、弾性体の調達が容易であり、コストも安い。またオーリングは温度、油、化学物質などに対して耐性が高いので、圧力容器中で高压の作動ガスにさらしても劣化の懸念が少ない。

[0015] 上記のようなスターリング機関においては、前記ピストンの外周面と前記シリンダの内周面との間にガスベアリングを形成するとともに、このガスベアリングはピストンの軸線方向に間隔を置いて2箇所以上に配置するのが望ましい。

[0016] この構成によると、ガスベアリングがピストンの軸線方向に間隔を置いて2箇所以上に配置されているので、往復運動時にピストンがシリンダに対して傾くことがない。従ってピストンとシリンダとの接触が確実に回避され、ピストンとシリンダとの摩擦によるエネルギー損失、あるいは接触箇所の摩耗といった問題が発生しない。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1] 本発明の第1実施形態に係るスターリング機関の断面図である。

[図2] 性能試験結果を示す表である。

[図3] 本発明の第2実施形態に係るスターリング機関の部分断面図である。

[図4] 本発明の第3実施形態に係るスターリング機関の部分断面図である。

[図5] 本発明の第4実施形態に係るスターリング機関の断面図である。

#### 符号の説明

- [0018]
- 1 スターリング機関
  - 10、11 シリンダ
  - 12 ピストン
  - 13 ディスプレーサ(移動限定手段)
  - 14 マグネットホルダ
  - 20 リニアモータ
  - 31 スプリング(共振発生用)
  - 45 圧縮空間
  - 46 膨張空間
  - 50 圧力容器
  - 51 バウンス空間
  - 70 内フランジ(移動限定手段)
  - 71 ストップ板(移動限定手段)



72 オーリング(弾性体)

80 空洞

81 連通口

82 ピンホール(ガスベアリング形成用)

## 請求の範囲

- [1] (補正後)圧縮空間と膨張空間の間でシリンダ内を移動するディスプレイサと、動力源によってシリンダ内を往復運動するピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、  
前記ピストンの共振発生用スプリングを無くすとともに、前記ピストンが前記シリンダの中で軸線まわりに回転するのを防止する回転防止手段を設ける。
- [2] (補正後)圧縮空間と膨張空間の間でシリンダ内を移動するディスプレイサと、リニアモータによってシリンダ内を往復運動するピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、  
前記ピストンの共振発生用スプリングを無くすとともに、前記ピストンのバウンス空間側への移動範囲を定める移動限定手段を設ける。
- [3] (補正後)請求項2に記載のスターリング機関において、  
前記ピストンと移動限定手段との間に衝撃緩衝用の弾性体を配置する。
- [4] (削除)
- [5] (削除)
- [6] (削除)